**2. Единицы измерения информации.**

**Содержательный подход к измерению информации.**

За **единицу измерения информации** принимается **1 бит** - такое количество информации, которое содержит сообщение, уменьшающее неопределенность знаний в два раза.

Что такое неопределенность знаний? Поясним на примере.

Допустим, вы бросаете монету, загадывая: орел или решка? Любой из вариантов ответа уменьшает неопределенность в 2 раза и, следовательно, количество информации равно 1 **биту.**

**Количество информации** (**i**), содержащееся в сообщении о том, что произошло одно из **N** равновесных событий, определяется из решения уравнения:

|  |  |
| --- | --- |
| **2i=N** | **(1)** |

Прологарифмировав равенство (1) по основанию 2, получим: i\***log22= log2N,** следовательно,

|  |  |
| --- | --- |
| **i = log2N** | **(2)** |

**Алфавитный подход к измерению информации**

Алфавитный подход к измерению информации не связывает количество информации с содержательным сообщением. Рассмотрим этот подход на примере текста, написанного на каком-нибудь языке, например, на русском. Все множество используемых в языке символов будем называть *алфавитом*. Полное количество символов алфавита будем называть *мощность алфавита*.

Например, в алфавит мощностью **N**=256 символов можно поместить все необходимые символы: латинские и русские буквы, цифры, знаки арифметических операций, знаки препинания и т.д. Представим себе, что текст, состоящий из 256 символов, поступает последовательно, и в каждый момент времени может появиться любой из них. Тогда по формуле **(1)**:

2i = 256, → i=8 (бит)

Таким образом, один символ алфавита мощностью 256 символов, “весит” 8 бит. Поскольку 8 бит – часто встречающаяся величина, ей присвоили свое название 1 байт:

|  |  |
| --- | --- |
| **1 байт = 8 бит** | **(3)** |

Чтобы подсчитать количество информации на одной странице текста, необходимо: количество символов в строке умножить на количество строк на листе. Так, например, если взять страницу текста, содержащую 40 строк по 60 символов в каждой строке, то одна страница такого текста будет содержать

60\*40=2400 (байт информации)

Если требуется подсчитать количество информации, содержащееся в книге из 160 страниц, нужно

2400\*160=384000 (байт)

Уже на этом примере видно, что байт – достаточно мелкая единица. Для измерения больших объемов информации используются следующие производные от байта единицы:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 килобайт = 1 Кб = 210 байт = 1024 байта  1 мегабайт = 1 Мб = 210 Кб = 1024 Кб  1 гигабайт = 1 Гб = 210 Мб = 1024 Мб | **(4)** |

**Задание 2.**

В алфавите формального (искусственного) языка всего два знака-буквы («+» и «-»). Каждое слово этого языка состоит из двух букв. Максимальное число слов этого языка:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 4 | 2) 2 | 3) 8 | 4) 6 |

**Решение.**

Решение задачи сводится к поиску количества (N) комбинаций строк длиной (i) 2 символа, составленных из 2 знаков. Следовательно, используя формулу 2i = N, получаем 22 = 4.

**Ответ**: 1.

**Задание 3.**

Алфавит племени содержит всего 8 букв. Какое количество информации несет одна буква этого алфавита?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 8 бит | 2) 1 байт | 3) 3 бита | 4) 2 бита |

**Решение.**

Мощность алфавита племени – 8 букв. Применим формулу 2х = N, где N – мощность алфавита, х – количество бит на один символ алфавита. 2х =8, х=3 бит, что соответствует варианту ответа №3.

**Ответ**: 3.

**Задание 4.**

Если вариант теста в среднем имеет объем 20 килобайт (на каждой странице теста 40 строк по 64 символа в строке, 1 символ занимает 8 бит), то количество страниц в тесте равно:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 10 | 2) 16 | 3) 4 | 4) 8 |

**Решение.**

Известен информационный объем теста и информационный «вес» одного символа в нем. Найдем объем одной страницы: 40\*64\*8 бит. 20 Кбайт = 20\*1024 байт = 20\*1024\*8 бит. Найдем количество страниц: 20\*1024\*8/(40\*64\*8) = 8 (стр.) (Ответ № 4)

**Ответ**: 4.

**Задание 5.**

В пяти килобайтах:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 5000 байт | 2) 5120 байт | 3) 500 байт | 4) 5000 бит |

**Решение.**

5 Кб = 5\*1024 байт = 5120 байт, что соответствует ответу №2.  
**Ответ**: 2

**Задание 6**

Сколько байт в 32 Гбайт?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 235 | 2) 16\*220 | 3) 224 | 4) 222 |

**Решение.**

32Гб = 25 Гб = 25\*210 Мб = 25\*210 \*210 Кб =25\*210 \*210\*210 байт = 235 байт, что соответствует ответу №1.  
**Ответ**: 1.

**Задание 7.**

Считая, что один символ кодируется одним байтом, подсчитать в байтах количество информации, содержащееся в фразе: “Терпение и труд все перетрут.”

**Решение.**

В фразе 29 символов (включая точку и пробелы), 1 символ несет 1 байт информации, значит фраза содержит 29 байт.

**Ответ**: 29.

**Задание 8.** (Задание А2 демоверсии 2004 г.)

Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объём предложения: «Мой дядя самых честных правил, Когда не в шутку занемог, Он уважать себя заставил И лучше выдумать не мог.»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 108 бит | 2) 864 бит | 3) 108 килобайт | 4) 864 килобайт |

**Решение.**

Предложенная строка содержит ровно 108 символов, включая кавычки, пробелы и знаки препинания. При кодировании каждого символа одним байтом на символ будет приходиться по 8 бит, поэтому объём этого предложения составит 108 байт или 108х8=864 бит, что соответствует ответу №2.

**Ответ**: 2.

**Задание 9.** (Задание А3 демоверсии 2004 г.)

Шахматная доска состоит из 64 полей: 8 столбцов и 8 строк. Какое минимальное количество бит потребуется для кодирования координат одного шахматного поля?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 4 | 2) 5 | 3) 6 | 4) 7 |

**Решение.**

Для того, чтобы различить 64 клетки шахматного поля потребуются 64 значения двоичного кода. Поскольку 64=26, то в двоичном коде потребуется шесть разрядов. Верный ответ№3.

**Ответ**: 3.

**Задание 10.** (Задание А4 демоверсии 2004 г.)

Получено сообщение, информационный объём которого равен 32 битам. Чему равен этот объём в байтах?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 5 | 2) 2 | 3) 3 | 4) 4 |

**Решение.**

1 байт = 8 бит, следовательно, 32/8=4, что соответствует ответу №4.

**Ответ**: 4.

**Задание 11.**

Каждое показание счётчика, фиксируемое в памяти компьютера, занимает 10 бит. Записано 100 показаний этого датчика. Каков информационный объём снятых значений в байтах?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 10 | 2) 100 | 3) 125 | 4) 1000 |

**Решение.**

10 бит\*100= 1000 бит, 1 байт = 8 бит, следовательно: 1000/8=125 байт. Значит, верный ответ №3.

**Ответ**: 3.